

#4

862.C2151

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Not Assigned
MASAYA OGURA, ET AL.)	
	:	Group Art Unit: 1756
Application No.: 09/811,419)	
	:	
Filed: March 20, 2001)	
	:	
For: EXPOSURE APPARATUS,)	June 25, 2001
METHOD OF MANUFACTURING	:	
SEMICONDUCTOR DEVICES AND)	:	
PLANT THEREOF	:	

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese

Priority Application:

JAPAN 2000-083942 March 24, 2000.

A certified copy with the translation of the front page of the priority document is enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C.
office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our
address given below.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Steven E. Warner", is written over a horizontal line.

Attorney for Applicants

Steven E. Warner
Registration No. 33,326

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

SEW\cmv

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 2000-083942)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: March 24, 2000

Application Number : Patent Application 2000-083942

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

April 13, 2001

Commissioner,
Patent Office

Kouzo OIKAWA

Certification Number 2001-3030279

CFM 2151 US

09/811, 419

Masaya Osura, et al

3-30-01

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月24日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-083942

出 願 人

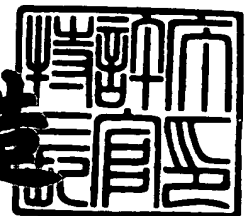
Applicant (s):

キヤノン株式会社

2001年 4月13日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3030279

【書類名】 特許願

【整理番号】 4022035

【提出日】 平成12年 3月24日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H01L 21/68

【発明の名称】 露光装置、半導体デバイス製造方法および半導体デバイス製造工場

【請求項の数】 15

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

 【氏名】 小倉 真哉

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

 【氏名】 村上 栄一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

 【氏名】 大串 信明

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

 【氏名又は名称】 キャノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

 【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

 【識別番号】 100090538

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社

内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100110009

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 康

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 露光装置、半導体デバイス製造方法および半導体デバイス製造工場

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 露光光源から発せられた露光光を所定のパターンが形成されたレチクルに照射する照明光学系と、前記レチクルを載置するレチクルステージと、前記レチクル上の前記所定のパターンを基板に投影する投影光学系と、前記基板を載置する基板ステージを有する露光装置であって、前記照明光学系、前記レチクルステージ、前記投影光学系および前記基板ステージは少なくとも 1 つのチャンバ内に収められており、前記チャンバ内の圧力を前記チャンバ外の圧力よりも高くする圧力制御手段と前記チャンバ内の圧力値に応じて前記投影光学系の光学特性を補正する補正手段が設けられていることを特徴とする露光装置。

【請求項 2】 露光光源から発せられた露光光を照明光学系を介してレチクルに照射し、前記レチクル上に形成された所定のパターンを投影光学系を介して基板上に投影露光する露光装置であって、前記露光光の全光路は少なくとも 1 つのチャンバで密閉されており、前記チャンバ内の圧力を前記チャンバ外の圧力よりも高くする圧力制御手段と前記チャンバ内の圧力値に応じて前記投影光学系の光学特性を補正する補正手段が設けられていることを特徴とする露光装置。

【請求項 3】 前記チャンバ内は不活性ガスで満たされていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の露光装置。

【請求項 4】 前記不活性ガスは窒素ガス、ヘリウムガス、または、窒素ガスとヘリウムガスの混合ガスであることを特徴とする請求項 3 に記載の露光装置。

【請求項 5】 前記チャンバ内の圧力は前記チャンバ外の圧力よりも一定量高くなるように、前記チャンバ外の圧力値に応じて変動することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の露光装置。

【請求項 6】 前記チャンバ内の圧力は一定であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の露光装置。

【請求項 7】 前記露光装置は、前記チャンバ内の圧力値および前記チャン

バ外の圧力値を検知する圧力センサをそれぞれ有することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 つに記載の露光装置。

【請求項 8】 前記補正手段は、前記チャンバ内の圧力値に応じて変動する屈折率から前記投影光学系の光学特性の変化量を推定し、推定された前記投影光学系の光学特性の変化量に基づいて前記投影光学系の光学特性を補正することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 つに記載の露光装置。

【請求項 9】 前記露光装置は、前記基板ステージ近傍に基板ロードロック室および前記レチクルステージ近傍にレチクルロードロック室をそれぞれ有することを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

【請求項 1 0】 前記照明光学系、前記レチクルステージ、前記投影光学系および前記基板ステージは、それぞれ個別のチャンバ内に収められていることを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

【請求項 1 1】 前記照明光学系、前記レチクルステージ、前記投影光学系および前記基板ステージは、少なくとも 2 つのチャンバ内に収められていることを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

【請求項 1 2】 請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 つに記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体デバイス製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とする半導体デバイス製造方法。

【請求項 1 3】 前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体デバイス製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも 1 台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有する請求項 1 2 に記載の半導体デバイス製造方法。

【請求項 1 4】 前記データ通信によって、前記露光装置のベンダーもしくはユーザーが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスして前記製造装置の保守情報を得る、もしくは前記半導体デバイス製造工場とは別の半導体デバイス製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行なう請求項 1 3 に記載の半導体デバイス製造方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 ～ 1 1 のいずれか 1 つに記載の露光装置を含む各

種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信することを可能にした半導体デバイス製造工場。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、短波長の紫外線、特にエキシマレーザ、高調波レーザ、水銀ランプ等の光源から発せられ、酸素の吸収スペクトル領域と重なる発光スペクトル線の光を露光光として用いた露光装置、その露光装置を利用した半導体デバイス製造方法、および、その露光装置を設置した半導体デバイス製造工場に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体デバイス素子を製造するためのリソグラフィ工程において、マスクやフォトレチクル等（以下、レチクルと総称する）に形成された所定のパターンの像を投影光学系を介してウエハやガラス基板等の感光基板（以下、基板と総称する）に投影露光する露光装置が用いられている。近年、半導体デバイス素子の線幅の微細化が進む中、それに対応するためにリソグラフィ工程においては、露光光源から発せられる露光光の波長を短波長化する方法が一般的に行なわれている。

【0003】

現在では、波長248nmのKrFエキシマレーザを露光光源とした露光装置がすでに開発されており、さらに短い波長である波長193nmのArFエキシマレーザを露光光源とした露光装置の開発も進められている。そして、波長157nmのF₂エキシマレーザが次世代の露光光源の候補として注目されてきている。

【0004】

従来のg線、i線を発する水銀ランプやKrFエキシマレーザを用いた露光装置においては、これらの露光光源から発せられる露光光の発光スペクトル線は酸素の吸収スペクトル領域とは重ならず、酸素による光の吸収に起因する光利用効

率（透過率）の低下やオゾンの発生という不都合は起こらなかった。従って、従来の露光装置では基本的に大気中での露光が可能であった。

【0005】

一方、 F_2 エキシマレーザを用いた露光装置においては、 F_2 エキシマレーザ光の発光スペクトル線が酸素の吸収スペクトル領域と重なってしまうため、酸素による光の吸収に起因する透過率の低下やオゾンの発生が深刻な問題となってくる。例えば、大気中における F_2 エキシマレーザ光の透過率は、実に0.1%/mm程度になる。透過率の低下は、酸素による光の吸収にのみ起因するものではなく、オゾンの発生にも影響を受けるものと考えられる。オゾンの発生は透過率の低下を引き起こすばかりでなく、他の物質との化学反応により投影光学系等に用いられている光学部材表面を汚染し、露光装置の像性能を劣化させてしまう恐れがある。

【0006】

これに対して、 F_2 エキシマレーザ光のように酸素の吸収スペクトル領域に重なる発光スペクトル線を持つ露光光を用いた露光装置において、透過率の低下やオゾンの発生という問題を回避するために、露光光の光路全体を窒素等の不活性ガスで満たすということはよく知られていることである。また、特開平6-20927号では、 F_2 エキシマレーザ光と同様の性質を持つX線を用いた露光装置において、露光装置をチャンバで密閉し、チャンバ内を真空状態とし、減圧雰囲気下にし、露光を行なうことが記載されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の従来の技術によれば、次のような問題がある。従来の技術は、露光光の光路全体をチャンバで密閉し、チャンバ内を不活性ガスで満たす構成、あるいは、チャンバ内を真空状態にし、減圧雰囲気にする構成であるので、チャンバ外の大気中の酸素がチャンバの微小な隙間から内部へ入り込んでしまう恐れがある。

【0008】

さらに、チャンバ内の圧力が大気圧とは異なる場合は、投影光学系が収められ

ているチャンバ内の圧力値に応じて投影光学系の光学特性を補正しないと、投影像が劣化してしまう恐れがある。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記の従来の技術の問題点に鑑みてなされたもので、チャンバ内の圧力をチャンバ外の圧力（大気圧）よりも高くすることで、チャンバ外の大気中の酸素がチャンバ内に入り込むことを防ぎ、より確実に酸素の存在しない状態で露光を行なうことを可能にし、さらに、チャンバ内の圧力値に応じて投影光学系の光学特性を補正することで、最適な投影像を得ることができる露光装置、半導体デバイス製造方法および半導体デバイス製造工場を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を達成するために本発明に係る露光装置は、露光光源から発せられた露光光を所定のパターンが形成されたレチクルに照射する照明光学系と、レチクルを載置するレチクルステージと、レチクル上の前記所定のパターンを基板に投影する投影光学系と、基板を載置する基板ステージを有する露光装置であって、前記照明光学系、前記レチクルステージ、前記投影光学系および前記基板ステージは少なくとも1つのチャンバ内に収められており、前記チャンバ内の圧力を前記チャンバ外の圧力よりも高くする圧力制御手段と前記チャンバ内の圧力値に応じて前記投影光学系の光学特性を補正する補正手段が設けられていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 1 】

また、本発明に係る露光装置は、露光光源から発せられた露光光を照明光学系を介してレチクルに照射し、レチクル上に形成された所定のパターンを投影光学系を介して基板上に投影露光する露光装置であって、前記露光光の全光路は少なくとも1つのチャンバで密閉されており、前記チャンバ内の圧力を前記チャンバ外の圧力よりも高くする圧力制御手段と前記チャンバ内の圧力値に応じて前記投影光学系の光学特性を補正する補正手段が設けられていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】

また、本発明に係る半導体デバイス製造方法は、上記の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体デバイス製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とするものである。

【0013】

また、本発明に係る半導体デバイス製造工場は、上記の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信することを可能にしたものである。

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態を、以下説明する。

【0015】

図1は、本発明に係る露光装置の構成を説明する図である。

【0016】

露光装置は、 F_2 エキシマレーザのような短波長の光を発する露光光源6を備えている。露光光源6から発せられた光はミラー19で反射され、照明光学部材12を介してレチクルステージ15に載置されたレチクル7を均一に照射する。露光光源6からレチクル7に至るまでの光路間が照明光学系である。レチクル7を透過した光は、投影光学系13を構成する種々の光学部材を介して基板ステージ9に載置された基板8上に到達し、レチクル7上の所定のパターンを結像する。

【0017】

ここで、照明光学系、レチクルステージ15、投影光学系13および基板ステージ9はまとめてチャンバ14内に収められている。このとき、チャンバ14内は不活性ガスの1つである窒素ガスで満たされ、チャンバ14外の圧力より高い圧力値に維持されている。このチャンバ14内雰囲気は圧力制御装置2、窒素ガス供給手段3およびポンプ1により制御されている。

【 0 0 1 8 】

圧力制御装置 2 は、圧力センサ 2 0 によりチャンバ 1 4 内の圧力値を検知し、その圧力値に応じて変動する屈折率から生じる投影光学系 1 3 の光学特性の変化量を推定する補正制御系 4 を介し、投影光学系 1 3 内に設けられた調整手段 5 を駆動させ、投影光学系 1 3 の光学特性を補正している。また、圧力制御装置 2 は、圧力センサ 1 0 によりチャンバ 1 4 外の圧力値を検知し、検知された圧力値に基づいてチャンバ内を所定の圧力値に制御する。

【 0 0 1 9 】

露光するための基板 8 の搬入や露光終了した基板 8 の搬出は、基板ロードロック室 1 1 を介して行なわれるので、基板 8 の搬入出の際、露光プロセスを中断する必要はなく、スループットを低下させることはない。また、チャンバ 1 4 内雰囲気を破壊することはない。

【 0 0 2 0 】

また、レチクル 7 の交換は、レチクルロードロック室 1 7 を介して行われるので、スループットを低下させることなく、チャンバ 1 4 内雰囲気を破壊することもない。

【 0 0 2 1 】

次に、図 2 を用いて、2 つのチャンバ 1 4 内の圧力を制御する方法について説明する。

【 0 0 2 2 】

まず第 1 の方法として、図 2 の A で示したように、チャンバ 1 4 内の圧力値を変動するチャンバ 1 4 外の圧力値に対して、ある一定量高くなるように制御する方法が考えられる。この方法では、チャンバ 1 4 外の圧力変動に伴い、チャンバ 1 4 内の圧力を刻々と変動させるため、その圧力変動に対応するように投影光学系 1 3 の光学特性も頻繁に補正しなければならない。

【 0 0 2 3 】

次に第 2 の方法として、図 2 の B で示したように、チャンバ 1 4 内の圧力値を変動するチャンバ 1 4 外の圧力値の最高値よりも高い一定の値に制御する方法が考えられる。この方法では、チャンバ 1 4 内の圧力値は一定値に維持されるので

、投影光学系 1 3 の光学特性も頻繁に補正する必要はない。

【 0 0 2 4 】

なお、上記の実施形態では、照明光学系、レチクルステージ 1 5、投影光学系 1 3 および基板ステージ 9 といったユニットはチャンバ 1 4 内にまとめて収めるとしたが、図 3 のようにそれぞれのユニット毎に個別のチャンバ 3 0、3 1、3 2、1 3、3 3 およびポンプ 4 0、4 1、4 2、4 3、4 4 を設け、個別のチャンバ 3 0、3 1、3 2、1 3、3 3 毎に内部雰囲気制御する構成にしてもよい。また、図 3 においては窒素ガス供給手段 3 をそれぞれのユニットで共用する構成になっているが、チャンバ同様、個別に設け、制御するようにしてもよい。さらに、それぞれのユニット毎に個別のチャンバを設けるのではなく、2 つもしくは 2 つ以上のユニット毎にチャンバを設け、制御するようにしてもよい。

【 0 0 2 5 】

さらになお、上記の実施形態では、不活性ガスとして窒素ガスを用いているが、露光光の発光スペクトル線に吸収スペクトル領域が重ならなければ、他の不活性ガスを使用できる。例えば、ヘリウムガスを用いてもよいし、窒素ガスとヘリウムガスの混合ガスを用いてもよい。

【 0 0 2 6 】

さらになお、上記の実施形態では、チャンバ 1 4 内の圧力値に応じて投影光学系 1 3 の光学特性を調整手段 5 を駆動させることで補正するとしたが、露光光源 6 側で露光光の波長シフトを行なうことで補正するようにしてもよい。

【 0 0 2 7 】

また、本発明は、 F_2 エキシマレーザのような短波長の光を発する露光光源を用いた露光装置に関するものであるが、酸素雰囲気を嫌うタイプのフォトリソトやそのフォトリソトが塗布された基板に対しても有効に適用することができることは明らかである。さらに、投影光学系 1 3 は、反射系、反射屈折系、屈折系のいずれでも有効に適用できることは言うまでもない。

【 0 0 2 8 】

<半導体デバイス製造システムの実施例>

次に、半導体デバイス（IC や L S I 等の半導体チップ、液晶パネル、CCD

、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等)の製造システムの例を説明する。これは半導体製造工場に設置された製造装置のトラブル対応や定期メンテナンス、あるいはソフトウェア提供などの保守サービスを、製造工場外のコンピュータネットワークを利用して行なうものである。

【0029】

図4は全体システムをある角度から切り出して表現したものである。図中、101は半導体デバイスの製造装置を提供するベンダー(装置供給メーカー)の事業所である。製造装置の実例として、半導体製造工場で使用する各種プロセス用の半導体製造装置、例えば、前工程用機器(露光装置、レジスト処理装置、エッチング装置等のリソグラフィ装置、熱処理装置、成膜装置、平坦化装置等)や後工程用機器(組立て装置、検査装置等)を想定している。事業所101内には、製造装置の保守データベースを提供するホスト管理システム108、複数の操作端末コンピュータ110、これらを結んでイントラネットを構築するローカルエリアネットワーク(LAN)109を備える。ホスト管理システム108は、LAN109を事業所の外部ネットワークであるインターネット105に接続するためのゲートウェイと、外部からのアクセスを制限するセキュリティ機能を備える。

【0030】

一方、102~104は、製造装置のユーザーとしての半導体製造メーカーの製造工場である。製造工場102~104は、互いに異なるメーカーに属する工場であっても良いし、同一のメーカーに属する工場(例えば、前工程用の工場、後工程用の工場等)であっても良い。各工場102~104内には、夫々、複数の製造装置106と、それらを結んでイントラネットを構築するローカルエリアネットワーク(LAN)111と、各製造装置106の稼動状況を監視する監視装置としてホスト管理システム107とが設けられている。各工場102~104に設けられたホスト管理システム107は、各工場内のLAN111を工場の外部ネットワークであるインターネット105に接続するためのゲートウェイを備える。これにより各工場のLAN111からインターネット105を介してベンダー101側のホスト管理システム108にアクセスが可能となり、ホスト管

理システム108のセキュリティ機能によって限られたユーザーだけがアクセスが許可となっている。具体的には、インターネット105を介して、各製造装置106の稼動状況を示すステータス情報（例えば、トラブルが発生した製造装置の症状）を工場側からベンダー側に通知する他、その通知に対応する応答情報（例えば、トラブルに対する対処方法を指示する情報、対処用のソフトウェアやデータ）や、最新のソフトウェア、ヘルプ情報などの保守情報をベンダー側から受け取ることができる。各工場102～104とベンダー101との間のデータ通信および各工場内のLAN111でのデータ通信には、インターネットで一般的に使用されている通信プロトコル（TCP/IP）が使用される。なお、工場外の外部ネットワークとしてインターネットを利用する代わりに、第三者からのアクセスができずにセキュリティの高い専用線ネットワーク（ISDNなど）を利用することもできる。また、ホスト管理システムはベンダーが提供するものに限らずユーザーがデータベースを構築して外部ネットワーク上に置き、ユーザーの複数の工場から該データベースへのアクセスを許可するようにしてもよい。

【0031】

さて、図5は本実施形態の全体システムを図4とは別の角度から切り出して表現した概念図である。先の例ではそれぞれが製造装置を備えた複数のユーザー工場と、該製造装置のベンダーの管理システムとを外部ネットワークで接続して、該外部ネットワークを介して各工場の生産管理や少なくとも1台の製造装置の情報をデータ通信するものであった。これに対し本例は、複数のベンダーの製造装置を備えた工場と、該複数の製造装置のそれぞれのベンダーの管理システムとを工場外の外部ネットワークで接続して、各製造装置の保守情報をデータ通信するものである。図中、201は製造装置ユーザー（半導体デバイス製造メーカー）の製造工場であり、工場の製造ラインには各種プロセスを行なう製造装置、ここでは例として露光装置202、レジスト処理装置203、成膜処理装置204が導入されている。なお図7では製造工場201は1つだけ描いているが、実際は複数の工場が同様にネットワーク化されている。工場内の各装置はLAN206で接続されてイントラネットを構成し、ホスト管理システム205で製造ラインの稼動管理がされている。一方、露光装置メーカー210、レジスト処理装置メ

ーカー 220、成膜装置メーカー 230 などベンダー（装置供給メーカー）の各事業所には、それぞれ供給した機器の遠隔保守を行なうためのホスト管理システム 211, 221, 231 を備え、これらは上述したように保守データベースと外部ネットワークのゲートウェイを備える。ユーザーの製造工場内の各装置を管理するホスト管理システム 205 と、各装置のベンダーの管理システム 211, 221, 231 とは、外部ネットワーク 200 であるインターネットもしくは専用線ネットワークによって接続されている。このシステムにおいて、製造ラインの一連の製造機器の中のどれかにトラブルが起きると、製造ラインの稼働が休止してしまうが、トラブルが起きた機器のベンダーからインターネット 200 を介した遠隔保守を受けることで迅速な対応が可能で、製造ラインの休止を最小限に抑えることができる。

【0032】

半導体製造工場に設置された各製造装置はそれぞれ、ディスプレイと、ネットワークインターフェースと、記憶装置にストアされたネットワークアクセス用ソフトウェアならびに装置動作のソフトウェアを実行するコンピュータを備える。記憶装置としては内蔵メモリやハードディスク、あるいはネットワークファイルサーバーなどである。上記ネットワークアクセス用ソフトウェアは、専用又は汎用のウェブブラウザを含み、例えば図 6 に一例を示す様な画面のユーザーインターフェースをディスプレイ上に提供する。各工場で製造装置を管理するオペレータは、画面を参照しながら、製造装置の機種（401）、シリアルナンバー（402）、トラブルの件名（403）、発生日（404）、緊急度（405）、症状（406）、対処法（407）、経過（408）等の情報を画面上の入力項目に入力する。入力された情報はインターネットを介して保守データベースに送信され、その結果の適切な保守情報が保守データベースから返信されディスプレイ上に提示される。またウェブブラウザが提供するユーザーインターフェースはさらに図示のごとくハイパーリンク機能（410～412）を実現し、オペレータは各項目の更に詳細な情報にアクセスしたり、ベンダーが提供するソフトウェアライブラリから製造装置に使用する最新バージョンのソフトウェアを引出したり、工場のオペレータの参考に供する操作ガイド（ヘルプ情報）を引出したりす

ることができる。

【 0 0 3 3 】

次に上記説明した生産システムを利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。図7は半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す。ステップ1（回路設計）では半導体デバイスの回路設計を行なう。ステップ2（マスク製作）では設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ3（ウエハ製造）ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5（組立て）は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング）、パッケージング工程（チップ封入）等の組立て工程を含む。ステップ6（検査）ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これを出荷（ステップ7）する。前工程と後工程はそれぞれ専用の別の工場で行い、これらの工場毎に上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされる。また前工程工場と後工程工場との間でも、インターネットまたは専用線ネットワークを介して生産管理や装置保守のための情報がデータ通信される。

【 0 0 3 4 】

図8は上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を成膜する。ステップ13（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14（イオン打ち込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16（露光）では上記説明した露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17（現像）では露光したウエハを現像する。ステップ18（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行なうことによって、ウエハ上に多重に回路パターンを形成する。

各工程で使用する製造機器は上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされているので、トラブルを未然に防ぐと共に、もしトラブルが発生しても迅速な復旧が可能で、従来に比べて半導体デバイスの生産性を向上させることができる。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、酸素の吸収スペクトル領域に重なる発光スペクトル線を持つ露光光を用いた露光装置において、露光光の光路全体をチャンバで密閉し、チャンバ内の圧力をチャンバ外の圧力よりも高くすることで、チャンバ外の大気中の酸素がチャンバ内に入り込むことを防ぎ、より確実に酸素の存在しない状態で露光を行なうことを可能にし、さらに、チャンバ内の圧力値に応じて投影光学系の光学特性を補正することで、最適な投影像を得ることを可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る露光装置の構成を説明する図

【図 2】

チャンバ内の圧力制御を示す図

【図 3】

本発明に係る露光装置においてユニット毎にチャンバを設けた状態を示す図

【図 4】

半導体デバイス製造システムを示す図

【図 5】

別の観点から見た半導体デバイス製造システムを示す図

【図 6】

製造装置のディスプレイ画面

【図 7】

半導体デバイスの製造プロセスのフロー

【図 8】

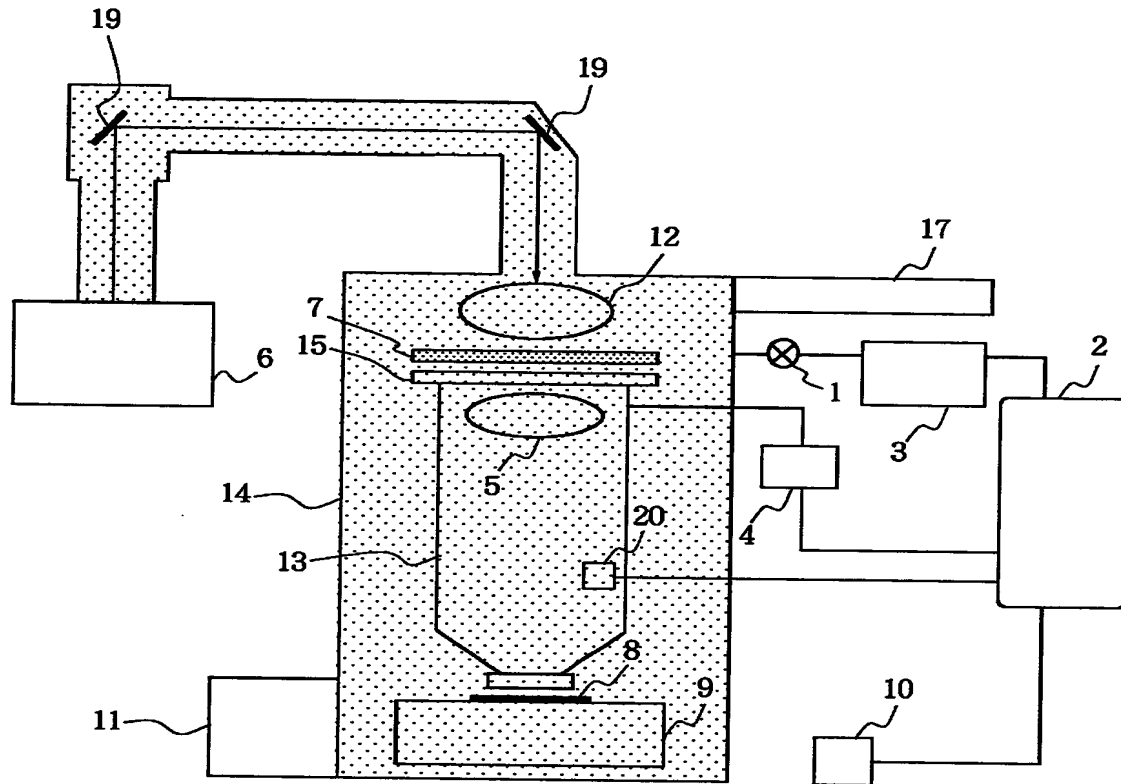
ウエハプロセスの詳細なフロー

【符号の説明】

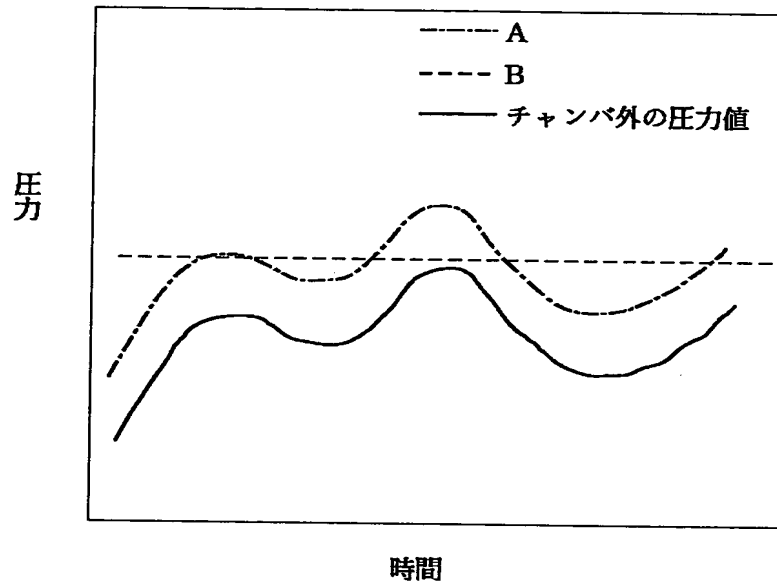
- 1・40・41・42・43・44 ポンプ
- 2 圧力制御装置
- 3 窒素ガス供給手段
- 4 補正制御系
- 5 調整手段
- 6 露光光源
- 7 レチクル
- 8 基板
- 9 基板ステージ
- 10・20 圧力センサ
- 11 基板ロードロック室
- 12 照明光学部材
- 13 投影光学系
- 14・30・31・32・33 チャンバ
- 15 レチクルステージ
- 17 レチクルロードロック室
- 19 ミラー

【書類名】 図面

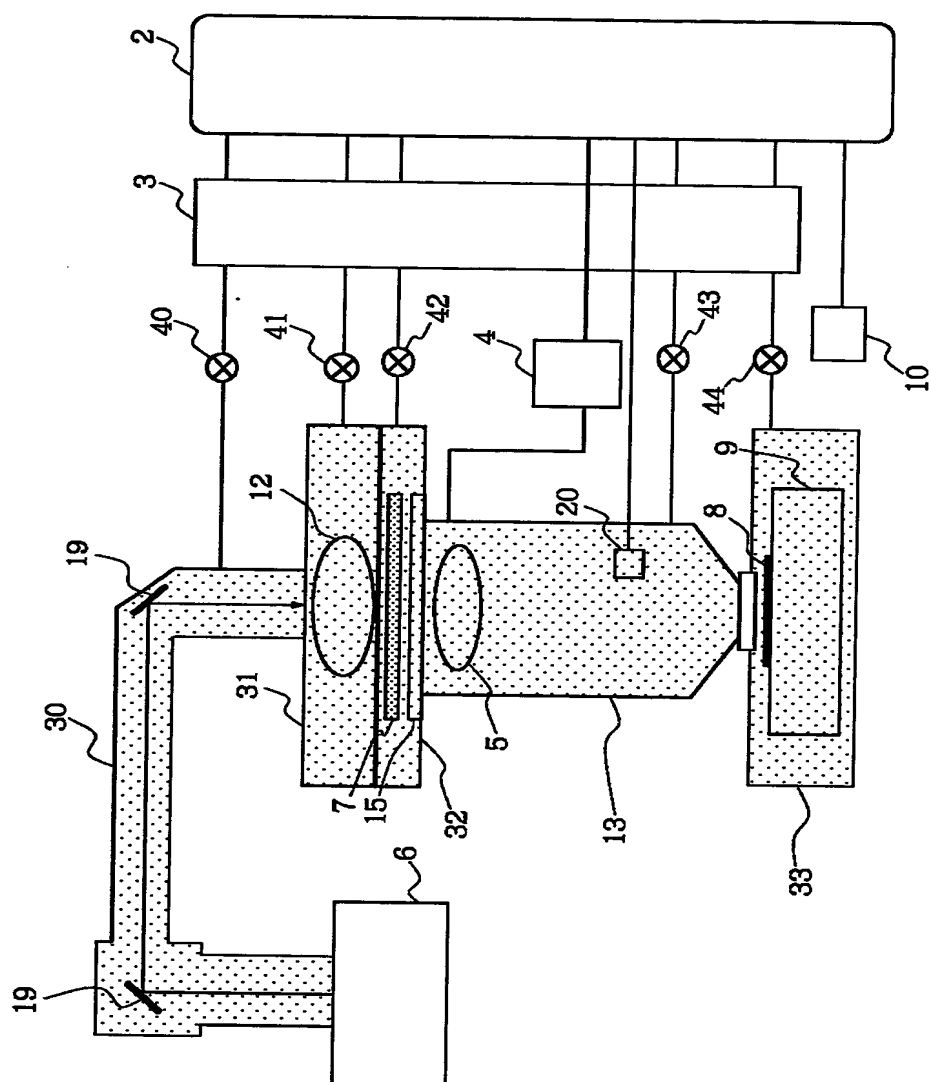
【図 1】



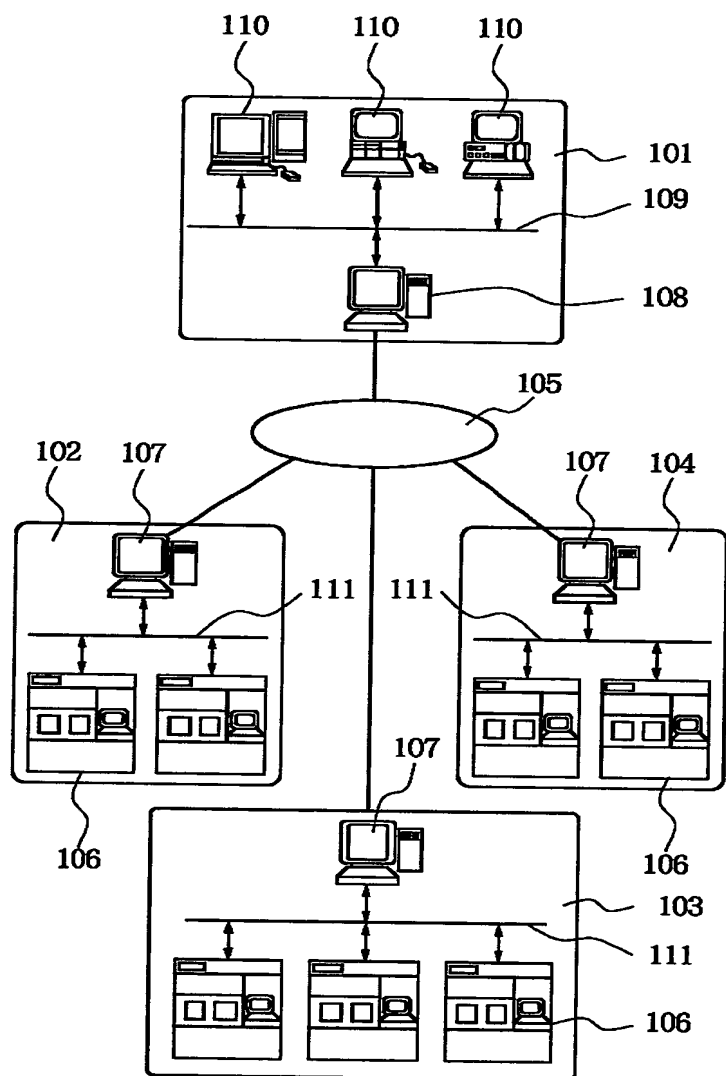
【図 2】



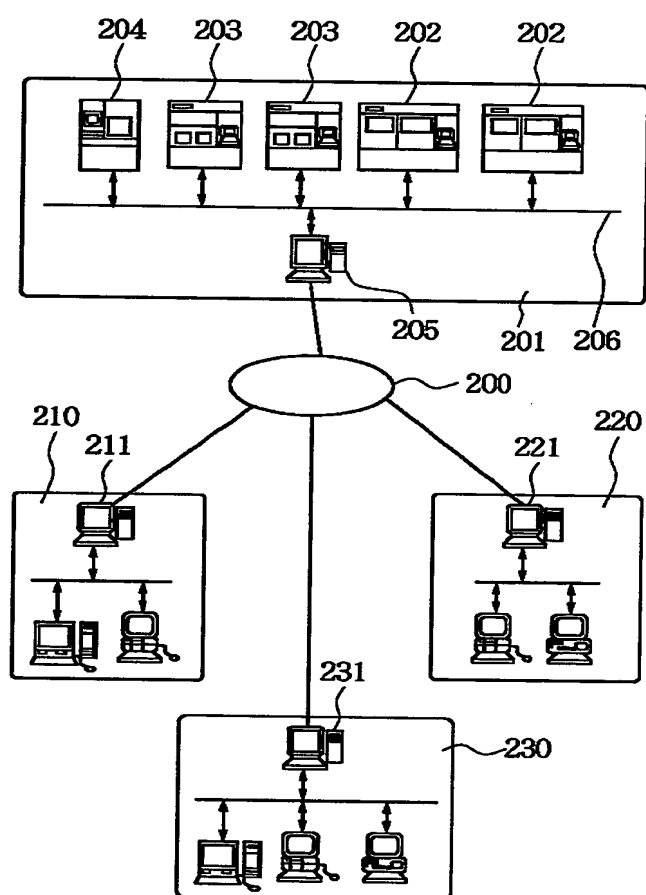
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

URL
<http://www.maintain.co.jp/db/input.html>

トラブルDB入力画面

発生日
404

機種
401

件名
403

機器S/N
402

緊急度
405

症状
406

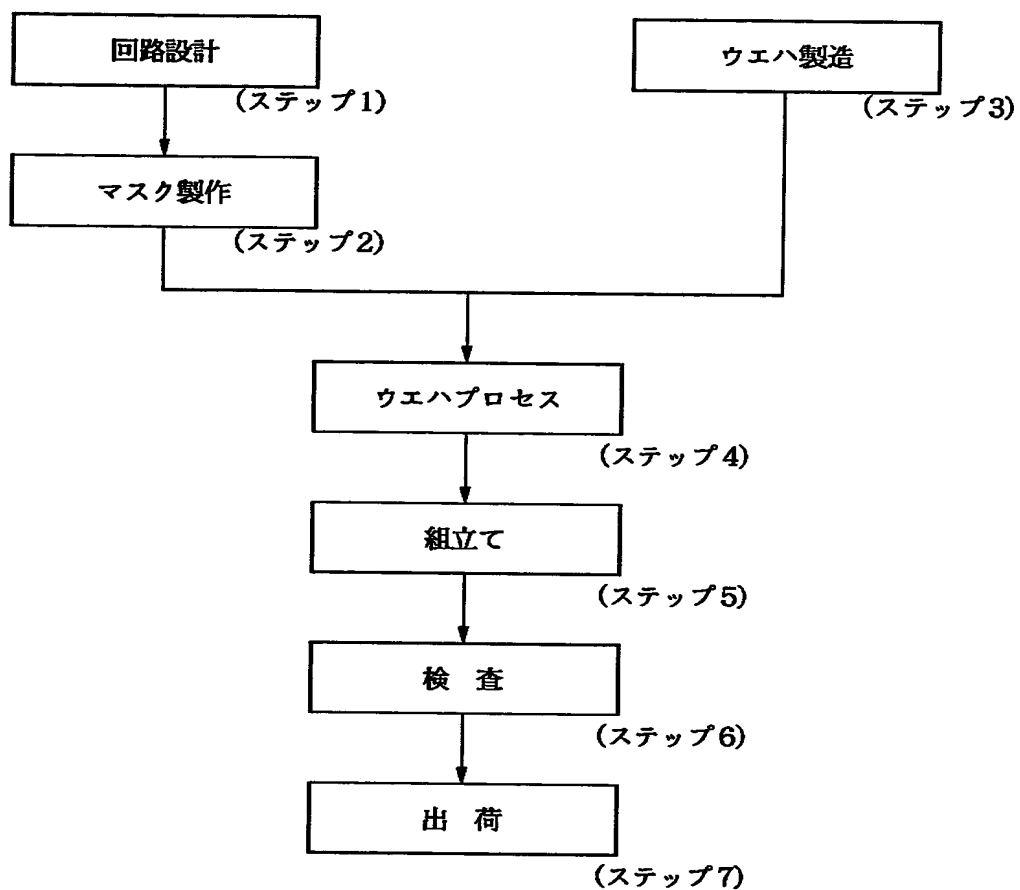
対処法
407

経過
408

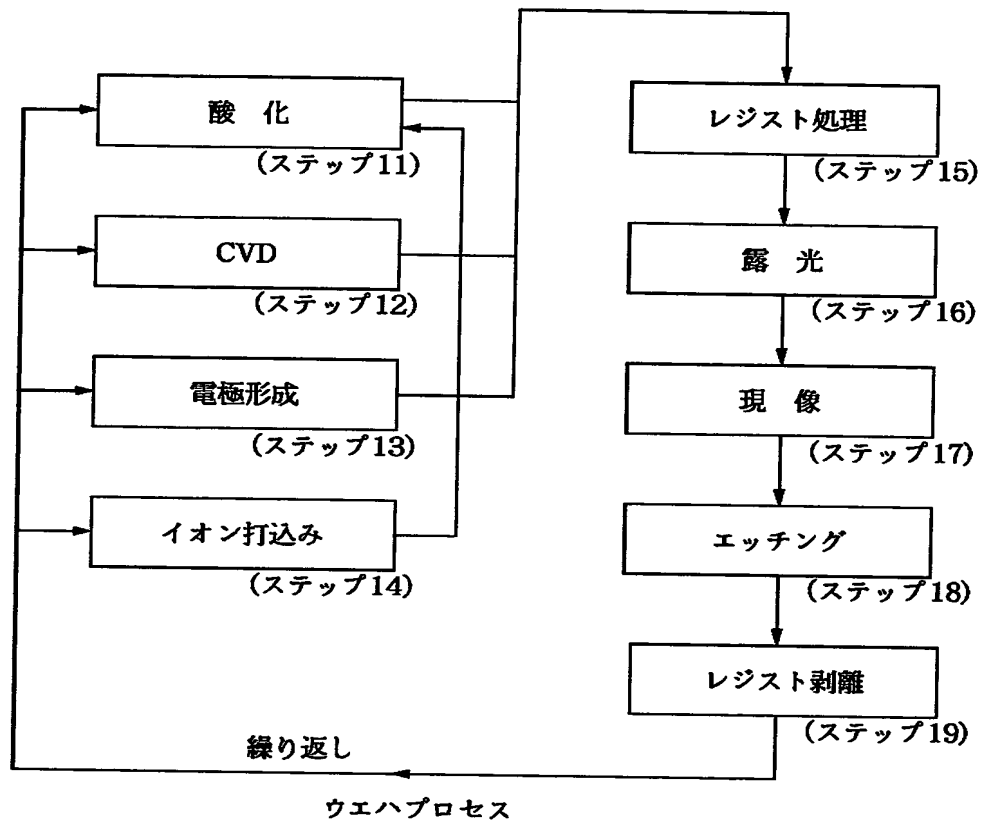
410

[結果一覧データベースへのリンク](#)
[ソフトウェアライブラリ](#)
[操作ガイド](#)
411 412

【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 酸素の吸収スペクトル領域に重なる発光スペクトル線を持つ露光光を用いた露光装置において、大気中の酸素が露光光の光路内に入り込むことを防ぎ、酸素の存在しない状態で露光を行なうことを可能にし、最適な投影像を得ることを可能にする。

【解決手段】 露光光の光路全体をチャンバで密閉し、チャンバ内の圧力をチャンバ外の圧力よりも高くし、チャンバ内の圧力値に応じて投影光学系の光学特性を補正する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社